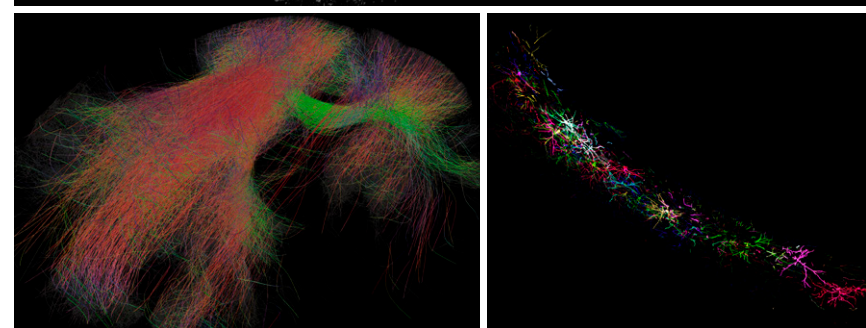
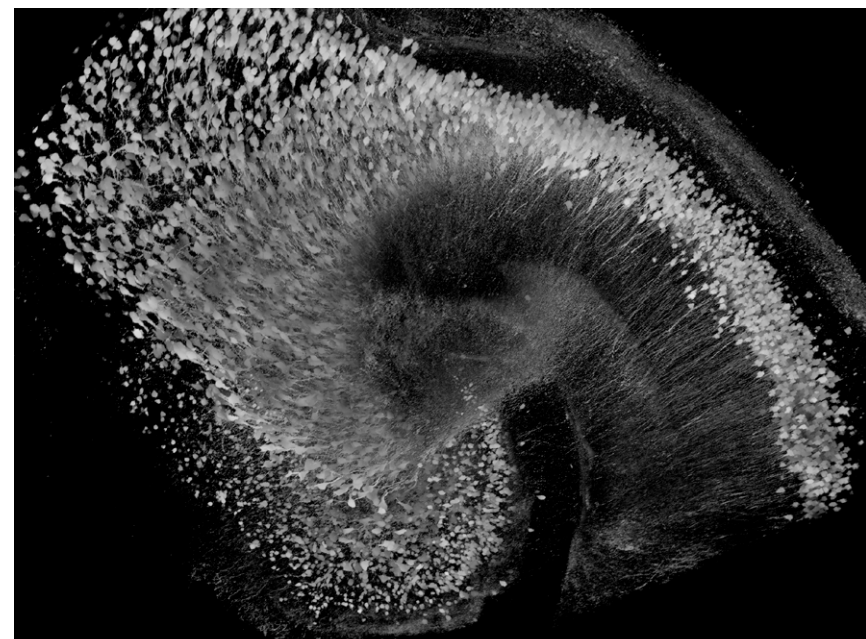
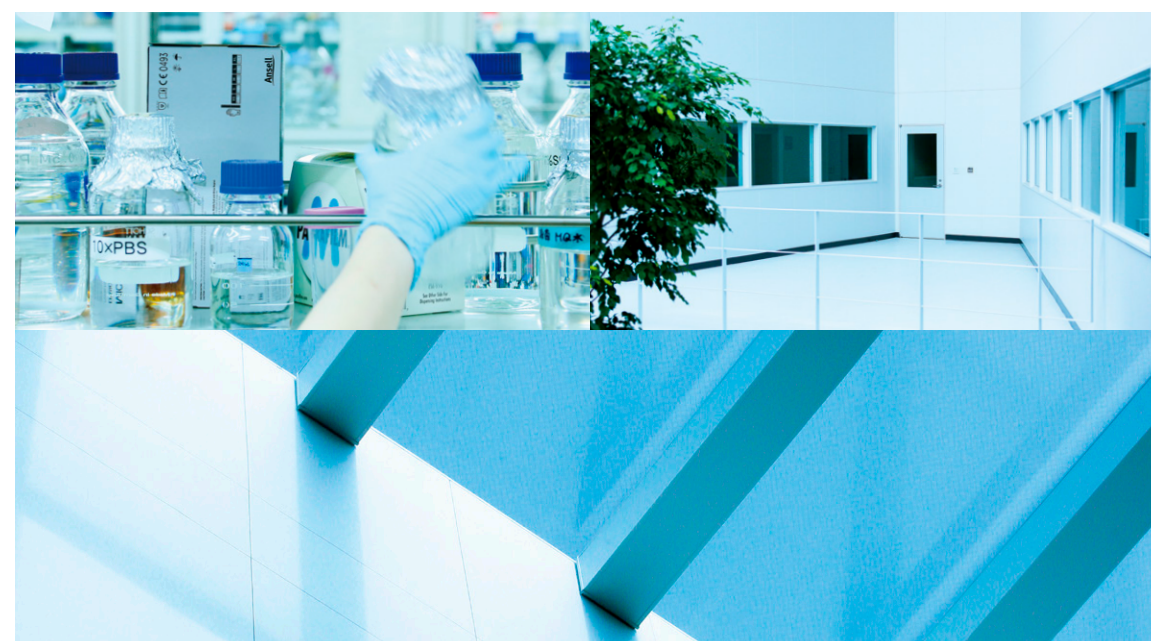


# RIKEN CBS



# RIKEN CBS





理化学研究所 脳神経科学研究センターは、「心」の基盤としての「脳」を研究する日本の中核拠点。

自然科学に残された最後のフロンティアである脳を理解するべく細胞から個体、社会システムを含む多階層での基礎研究を進め、その成果を社会へ還元します。



私達は、かつて経験したことのない超高齢社会を迎え、様々な問題に直面しております。特に、認知症をはじめとする精神神経疾患は、これからの社会を揺るがすような大きな問題となりつつあります。加えて、心の病の克服は、現代社会における喫緊の課題です。脳は人間らしく生きるための心の基盤であり、その機能が上手くはたらかないことによって心の病が引き起こされます。ヒトの脳は記憶や学習をするとともに、経験を元に意思決定や創造的活動を行います。これらの脳活動の動作原理を解明することが心の基盤の理解や心の病の克服に必須です。

脳神経科学研究センターは、日本における脳科学研究の中核拠点として2018年に設立され、医科学・生物学・化学・工学・情報数理学・心理学などの

学際的かつ融合的学問分野を背景に、遺伝子から細胞、個体、社会システムを含む多階層にわたる脳と心のはたらきの基礎研究と革新的技術開発を進めてまいりました。

また、国内外の研究機関・大学・大学共同利用機関と手を携え、産業界との連携を育むことにより、国家プロジェクトである「革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト(革新脳)」の中核拠点として、さらに脳科学における産・学・官ネットワークのハブとしての役割を果たせるよう邁進いたします。これらの研究・開発を通じて脳機能ネットワークの全容解明や精神神経疾患の克服に向けて、社会の期待に応え、一層貢献していくことを目指してまいります。今後とも本センターへの皆様のご理解とご支援をどうぞよろしくお願い申し上げます。

理化学研究所  
脳神経科学研究センター

センター長 **影山 龍一郎**



# 脳を解明するための 4つのカギ



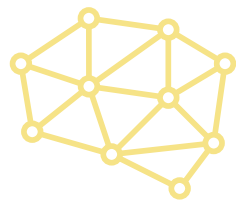
## ヒトならではの 脳を知る

まだまだわからないことだらけの、人間の脳と心。人々はどのように自分自身を見つめ、他者を理解し、関係性を築くのでしょうか。人間が高度に発達させてきた、脳の認知機能を解明します。



## いろいろな生物の 脳から学ぶ

いろいろな動物の脳を用いると、分子、細胞、神経ネットワークなどの階層を横断的に研究できます。ヒトと他の生物の脳に見られる普遍的な原理や、脳と身体との関係性を見つけ出します。



## ビッグデータから脳を 読み解く

脳科学では、情報科学や新技術の開発も欠かせない領域です。蓄積された脳の計測データを読み解き、新しい角度から脳を理解するとともに、次世代の人工知能にもつながる脳の計算原理を明らかにします。



## すこやかに生きる方法を 脳から考える

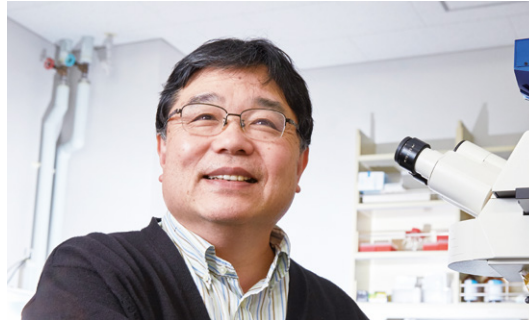
人間が生きるうえで直面する、さまざまな社会問題や疾患。そのなかには、脳が大きく関わるものも含まれています。精神・神経疾患や、社会の課題の原因を解明し、その解決をめざします。



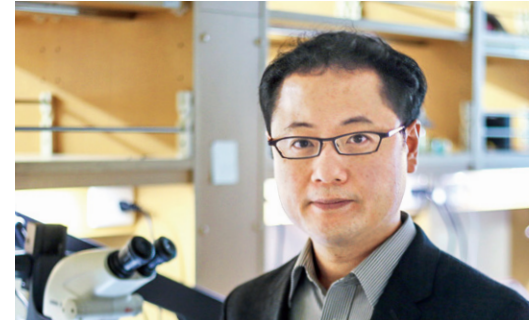
# 研究室主宰者



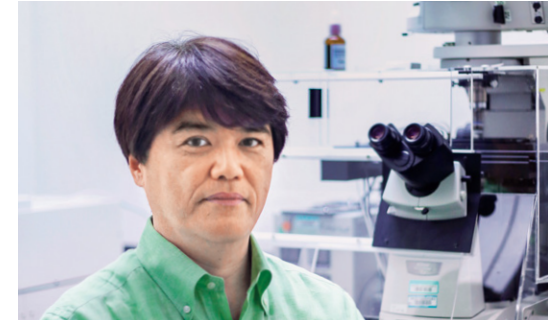
**Joshua Johansen** 嫌な経験がどのように神経回路を変化させ、情動記憶を形作るかを知る  
学習・記憶神経回路研究チーム



**岡本 仁** 与えられた状況で、最善の意思決定をするための神経回路がどのように働くかを明らかにする  
意思決定回路動態研究チーム



**藤澤 茂義** エピソード記憶や意思決定などの認知機能のメカニズムを、ネットワークレベルで解明する  
時空間認知神経生理学研究チーム



**上口 裕之** 神経系の構築と修復の仕組みを、細胞レベルで解き明かす  
神経細胞動態研究チーム



**柴田 和久** ヒトの認知を支える脳の仕組みを心理学、脳計測、機械学習を組み合わせて明らかにする  
人間認知・学習研究チーム



**Lukas Ian Schmitt** 選択的で短期的な情報保持により、ノイズの多い断続的な感覚入力から連続的で一貫した知覚がどのように脳ネットワークに作られるかを理解する  
認知分散処理研究チーム



**風間 北斗** 感覚情報に基づいた行動選択を司る脳内情報処理と神経回路メカニズムを解明する  
知覚神経回路機構研究チーム



**Thomas McHugh** 脳がどのように記憶を符号化し、固定化し、想起するのかを神経回路レベルで理解する  
神経回路・行動生理学研究チーム



**Hakwan Lau** 外界からの刺激がない時に、脳がどのように視覚体験を生み出すのかを探求する  
意識機構研究チーム



**宮本 健太郎** 未来の想像や他者への共感を生み出す脳の仕組みを明らかにする  
思考・実行機能研究チーム

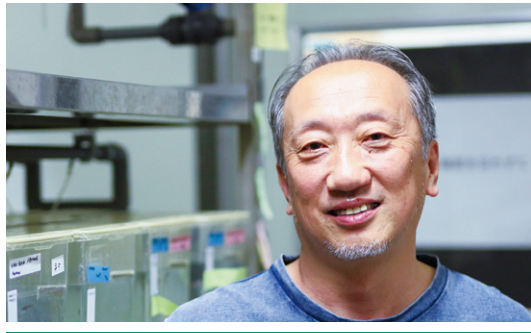


**Adrian Moore** ニューロンが誕生後にどのように多様な機能を獲得し、回路を形成するのかを解明する  
神経細胞多様性研究チーム



**下郡 智美** 発育環境など、個の経験に依存する神経回路発達の分子メカニズムを明らかにする  
脳発達分子メカニズム研究チーム

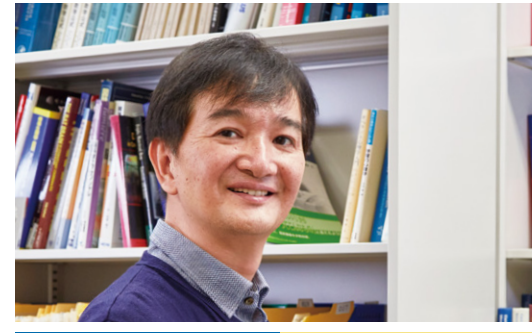
# 研究室主宰者



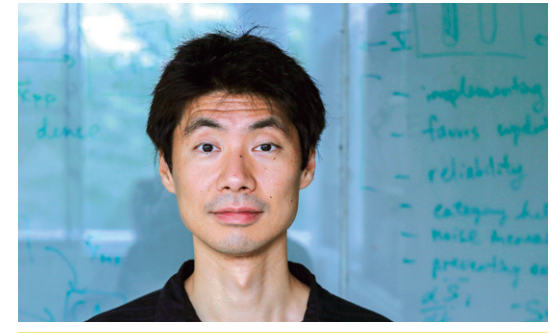
**吉原 良浩** 多様な嗅覚行動を司る分子・細胞・システム分子行動学研究チーム 神経回路メカニズムを解明する



**影山 龍一郎** 大人の脳内でニューロン新生を活性化し、認知機能の改善を目指す 神経幹細胞研究チーム



**中原 裕之** 生物の学習と意思決定、そして社会知性に関する脳機能と脳計算を明らかにする 学習理論・社会脳研究チーム



**豊泉 太郎** 数理モデルの解析を通じ、経験に応じた神経回路が学習する仕組みを理論的に解明する 数理脳科学研究チーム



**竹岡 彩** 運動学習や記憶を司る神経回路の可塑性を解明する 運動回路可塑性研究チーム



**宮脇 敦史** 脳内で起こる様々な生命現象の、時空間パターンを可視化する技術を開発する 細胞機能探索技術研究チーム



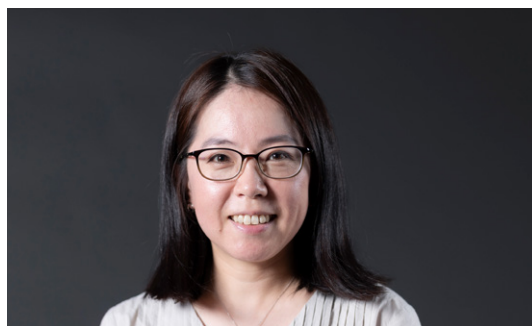
**磯村 拓哉** 脳の知能が持つ普遍的な特性を数学的に記述する理論の構築を目指す 脳型知能理論研究ユニット



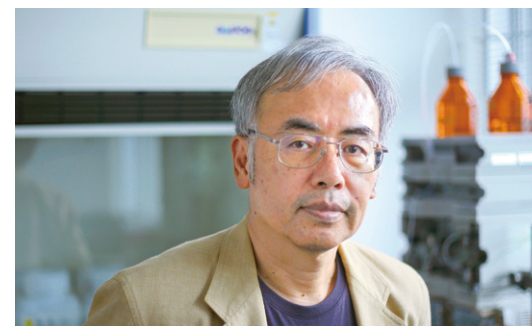
**Louis Kang** 神経回路における計算が、記憶をはじめとする知的能力をどのように生み出すのかを探索する 神経回路計算研究ユニット



**村山 正宜** 生きた脳を観察し、知覚と神経活動の関係を単一細胞やネットワークレベルで明らかにする 触知覚生理学研究チーム



**久保 郁** 感覚情報から適切な行動を生み出す神経回路を、単一細胞レベル・ネットワークレベルで明らかにする 知覚運動統合機構研究チーム



**西道 隆臣** アルツハイマー病の発症に関わる、神経老化の機構を明らかにし、制御する 神経老化制御研究チーム

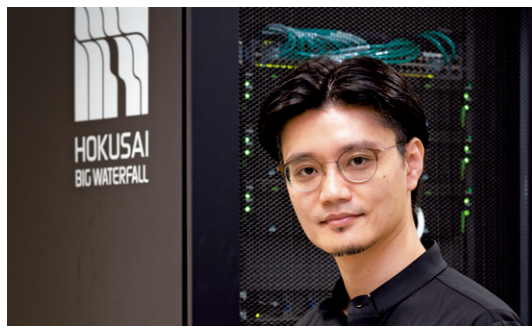


**田中 元雅** タンパク質の異常凝集の理解を通して、精神疾患・神経変性疾患の病態解明を目指す タンパク質構造疾患研究チーム

# 研究室主宰者



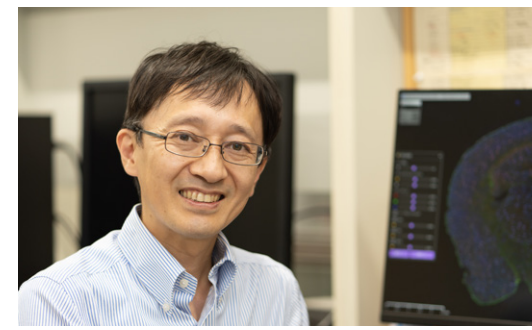
**林(高木) 朗子**  
多階層精神疾患研究チーム  
シナプスの理解を通じて精神疾患の因果関係を証明し、治療法を開発する



**高田 篤**  
分子精神病理研究チーム  
精神疾患の生物学的基盤を解明し、臨床に変革をもたらす



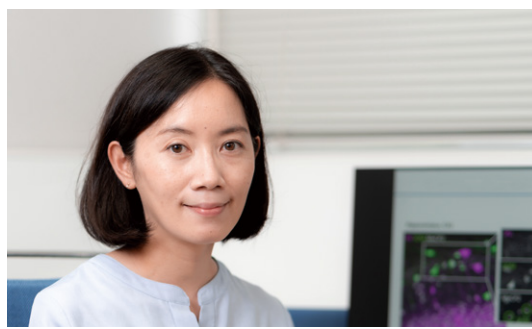
**藤原 輝史**  
理研白眉研究チーム  
生物が環境や体の状態の変化に対応運動制御して、適応的に運動を制御する脳の仕組みを解明する



**笹栗 弘貴**  
認知症病態連携研究ユニット  
疾患モデル動物の作製・解析を通じて、認知症の病態を解明する



**長井 淳**  
グリア-神経回路動態研究チーム  
グリア細胞と神経回路がどのように連関し、脳機能が発揮されるのかを解き明かす



**石田 綾**  
脳発達病態研究チーム  
脳の生後発達を支えるメカニズムを明らかにし、発達障害の病態解明を目指す



**柳原 大**  
認知行動連携研究チーム



**武石 明佳**  
多感覚統合神経回路理研白眉研究チーム  
生物が最適な行動を決定する仕組みを、線虫の解析を通して解明する



**玉置 應子**  
認知睡眠学理研白眉研究チーム  
ヒトの睡眠中における脳の状態が、覚醒中の行動や認知機能にどのような役割を果たすのかを明らかにする

## 革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト (革新脳)



革新脳は、脳機能ネットワークの構造的な全容を解明し、人間の脳の理解に役立てるための国家的プロジェクトです。アメリカ、EU、中国などでも似たような目標を掲げるプロジェクトが進められていますが、革新脳は小型の非ヒト霊長類であるマーマセットに重点を置く特徴があります。人間の脳を理解するためには、他の霊長類からの学びが不可欠です。マーマセットは、遺伝子改変や全脳構造の詳細かつ網羅的な解析が可能のため、研究対象として多くの利点を持ちます。霊長類で発達した高次脳機能の神経回路機構の解明や、精神・神経疾患の克服につながる研究が可能になります。CBSは本プロジェクトの中核機関の役割を担い、国内外のさまざまな大学や研究機関と連携し、研究プロジェクトを推進しています。



**岡野 栄之**  
マーマセット神経構造研究チーム  
脳の精密な地図を作り上げ、高次脳機能や精神・神経疾患の原因解明を目指す

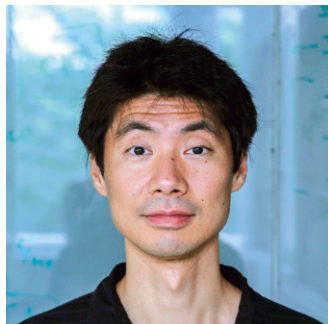
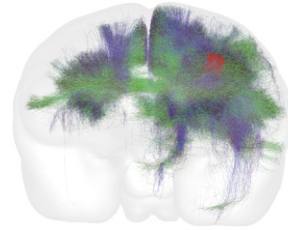
# 大学・研究機関との連携

国内の主要大学及び研究機関との組織間連携を促進すべく、CBSは二つの連携部門を創設しました。



## 統合計算脳科学連携部門

「統合計算脳科学連携部門」では、東京大学大学院情報理工学系研究科との連携のもと、大規模データの解析技術を開発しています。また、データサイエンスに特化した研究ユニットが、データ駆動型脳科学を推進しています。



豊泉 太郎  
統合計算脳科学連携部門長



下郡 智美  
神経情報基盤開発ユニット



駒木 文保  
数理情報学連携ユニット



Alexander Woodward  
コネクティクス開発ユニット  
革新的技術による脳機能ネットワークの全容  
解明プロジェクト



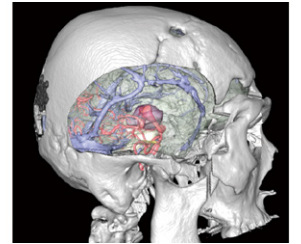
Henrik Skibbe  
脳画像解析開発ユニット  
革新的技術による脳機能ネットワークの全容  
解明プロジェクト



松田 孟留  
統計数理連携ユニット

## 脳神経医科学連携部門

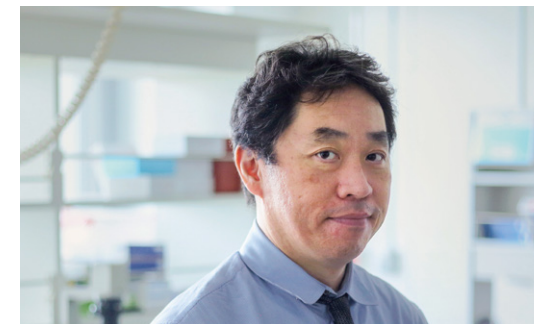
「脳神経医科学連携部門」では、大学の医学部や研究機関と学術的交流を促進しています。東京大学、順天堂大学、杏林大学の教授がCBSで連携研究室のチームリーダーを務め、医科学の研究を進めています。



岡部 繁男  
脳神経医科学連携部門長



松崎 政紀  
脳機能動態学連携研究チーム  
マウモセットを通して、認知や行動  
に関わる前頭連合野神経活動の動  
態原理を明らかにする



中富 浩文  
脳神経動態医科学連携研究チーム  
脳の組織から遺伝子を解析し、脳  
血管疾患や難治性てんかん等の病  
態を明らかにする



服部 信孝  
神経変性疾患連携研究チーム  
神経変性疾患の病態メカニズムを  
明らかにして、診断・治療の開発  
を行う



# 産業との連携

研究成果を社会に還元するために、CBSは三つの企業と連携センターを設立。未来社会を見据えた研究を進めています。

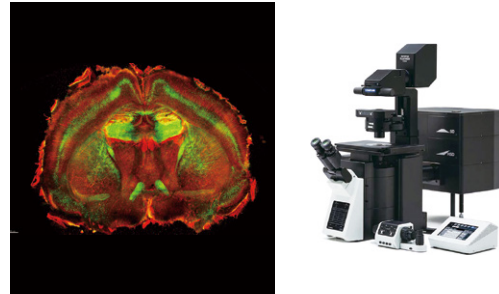
## 理研CBS – エビデント連携センター



### BOCC

2007年6月設立

CBSに蓄積された知見とエビデントの光学技術を連携させ、バイオイメージングの基盤技術と機器の開発を行い、脳科学研究の飛躍に貢献しています。研究者を技術的に支援することで、バイオイメージング技術の普及にも寄与しています。BOCCでの顕微鏡利用者のオペレーションログは、バイオイメージング製品の改良に役立てられています。



FV3000で撮像したイメージ写真 共焦点レーザー顕微鏡 FV3000

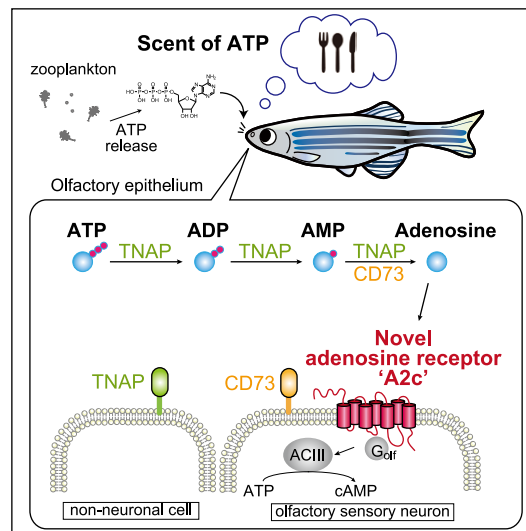
## 理研CBS – 花王連携センター



### BKCC

2016年4月設立

CBSで行われている世界最先端の脳科学研究と、花王が持つ化学・分子生物学・生化学・細胞生物学技術を融合させることにより、感覚情報及び生体内情報から認知・情動発現・意思決定へと至る脳内情報処理機構を、分子・細胞・回路・システムレベルで解明し、花王株式会社の使命である「豊かな共生世界の実現」に貢献する研究成果を共創します。



花王株式会社の支援により行われた研究一例：ATPは匂い分子として魚を誘引する  
Wakisaka N, Miyasaka N, Koide T, Masuda M, Hiraki-Kajiyama T, Yoshihara Y.  
"An adenosine receptor for olfaction in fish", *Current Biology*

## 理研CBS – トヨタ連携センター



### BTCC

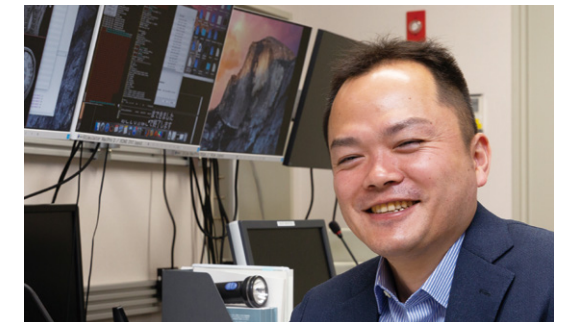
2007年11月設立

脳科学と技術の統合によって生み出される可能性に挑戦し、社会的に意義のあるイノベーションを創出することを目指して、理化学研究所とトヨタ自動車の包括的な連携のもと生まれた研究組織です。「個体間脳ダイナミクス」、「計算論的集団力学」、

「社会価値意思決定」、の3つの研究ユニットが一体となって「個人と集団のWell-beingダイナミクス」を実現するために研究を進めています。また、社会に開かれた連携を目指しています。



國吉 康夫  
理研CBS-トヨタ連携センター長  
戦略連携ユニット



赤石 れい  
社会価値意思決定連携ユニット



豊川 航  
計算論的集団力学連携ユニット



小池 耕彦  
個体間脳ダイナミクス連携ユニット

## 研究基盤開発部門 (RRD)

脳科学において、研究技術ならびに研究材料は極めて重要です。研究基盤開発部門 (RRD) は、脳科学研究に必要な生体物質分析などの技術支援、動物実験施設やヒト用MRI装置を含むさまざま

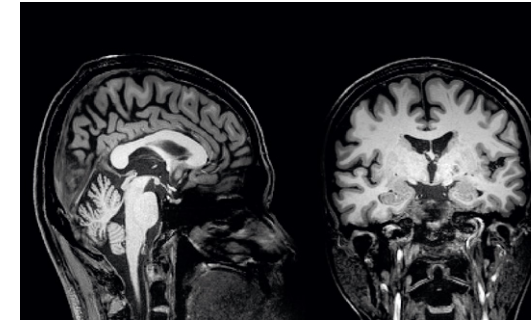
な共用研究設備の維持管理とこれらを用いた研究の支援を行っています。また、専門技術員による研究チームへの実験技術提供もを行っています。

### 動物資源開発 支援ユニット



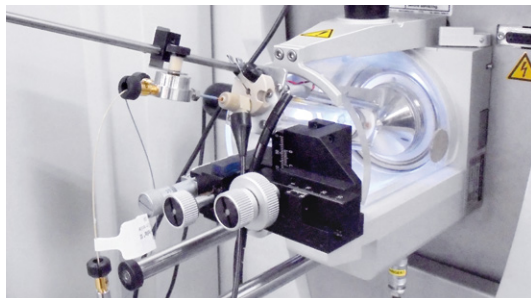
実験動物を用いることにより、脳研究は飛躍的な発展を遂げてきました。当ユニットでは、大規模な動物実験施設を維持・管理し、研究者に質の高い実験動物を提供するとともに、動物実験に関わる技術支援も行っています。例えば、ゲノム編集による変異マウスの作製やマウス胚操作などです。また、飼育動物の健康証明書の発行など、事務的支援も行っています。

### 機能的磁気共鳴画像測定 支援ユニット



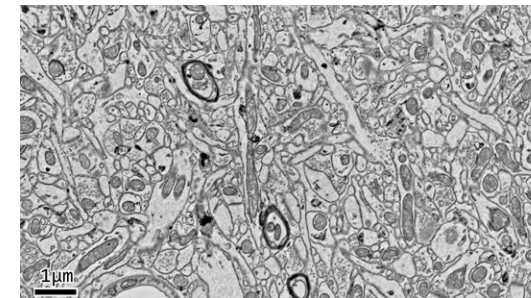
脳科学研究の最終目標の一つはヒトの脳機能の理解です。当ユニットは、理研内外のラボに対して、ヒト及び動物の脳構造と脳活動を磁気共鳴画像 (MRI) 装置を用いて非侵襲的に計測する実験の技術支援をしています。研究機器として以前から3テスラのヒト用MRI装置を備えておりましたが、2022年度には7テスラMRI装置も稼働しました。fMRI実験に加えて、DTI、MRA、MRSなどの測定を行うことができます。また、撮像法や解析方法などについて、独自に技術開発もしています。

### 生体物質分析 支援ユニット



脳科学を含む生命科学の研究者は、多様な科学技術を求めています。当ユニットでは、生命科学に必要とされる技術支援や研究環境を、専門知識や技術を持ったスタッフにより提供します。受託分析 (核酸・タンパク質・アミノ酸など) やペプチド合成を正確かつ迅速に行い、共用実験施設には研究機器を用途別に配置し、維持・管理と技術的なアドバイスをしています。教育セミナーや研究用器材展示も適時開催しています。

### 電子顕微鏡技術 支援ユニット



脳は神経回路で構成されています。その回路構築様式を知るにはシナプス結合の解析が重要です。ナノレベルの解像度をもつ電子顕微鏡技術は、シナプス結合を検討する優れたツールです。当ユニットは、電子顕微鏡を主な解析ツールとし、シナプス結合や細胞内小器官の微細構造に関する研究を支援するための研究環境を提供しています。電子顕微鏡観察用の組織処理方法、FIB-SEM (Focus Ion Beam 搭載走査型電子顕微鏡)、FE-SEM (Field Emission 走査型電子顕微鏡) などの技術や機器を提供すると同時に、電子顕微鏡技術開発も行っています。

# 人材育成

CBS主催  
公募プログラム



## CBSサマープログラム

大学院生を中心とした若手脳科学研究者の研修の場として、1999年に始まったプログラムです。毎年、厳しい審査を通過した約50名の参加者が世界中から集まります。プログラムは、2か月間のインターンシップコースと1週間のレクチャーコースで構成されており、国内外から最先端の研究に携わる講師を迎え、充実した脳科学の集中講義を行います。交流会を含めすべてのプログラムは英語で開催されます。



## 脳科学塾

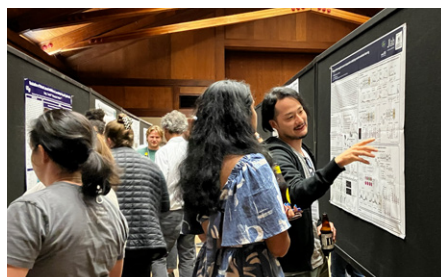
若手研究者の育成を目的に、主に大学院生を対象にした、少人数の通年プログラムです。専門研究領域に関する深い知見に加えて、脳科学に関わる幅広い知識や技術の習得に役立つ系統的なトレーニングを英語で行います。過去の受講者には、海外の研究機関で活躍している研究者が大勢います。

CBS独自の若手育成プログラム



## ヤングインベスティゲーターズセミナー (YIS)

若手研究者が自身の研究をCBSメンバーに紹介するセミナーです。チームリーダーや同僚からフィードバックを受けたり、共同研究のきっかけになったりしています。セミナー後、ディスカッションや交流が深められるよう、ソーシャル・ギャザリングが開催されます。



## UCSF-CBS ヤングサイエンティスト派遣プログラム

若手研究者が国際的なネットワークを広げ、今後のキャリアパスに活かしていくことを期待したプログラムです。CBSとカリフォルニア大学サンフランシスコ校(UCSF)から選抜された若手研究者を互いのリトリートに交換派遣します。派遣者は研究ポスター発表やラボ訪問を行い、自分の研究についてアドバイスを受け、意見交換を行います。

CBSメンバー交流プログラム



## リトリート

研究範囲が広い脳科学研究ですが、分野の垣根を越えて研究者同士が心ゆくまで議論する全体交流の場です。講演、ワークショップ、ポスター発表、ラウンドテーブルディスカッション等を通じて普段話す機会がない研究者同士が交流し、新たな研究のアイデアを持ち帰る貴重な学術イベントです。UCSFより、毎年講師を招いています。



## PDFA (Postdoctoral Fellow Association)

若手研究者が結成したCBS独自の自治組織です。フォーラム、ワークショップ等を通じて、キャリアアップやキャリアデザインに関する未来を見据えた活動をしています。また、外部若手研究者を招待するCBSサマープログラム等で率先してボランティアを務め、世界中の同年代の若手研究者と積極的に関わっています。



## 国内外の大学との連携

脳科学の発展推進をめざして、国内外の大学と連携協力体制を築いています。CBSのチームリーダーは連携大学から客員教授等を任命されており、連携大学の博士課程の学生がCBSで学位研究をすることも可能です。

## 広報活動 —アウトリーチ

CBSでは、アウトリーチ活動にも力を入れています。最新の研究成果を広く伝えるためにプレスリリースを配信し、積極的にSNSを活用しています。高校生を中心に年間1,000人程の見学者を受け入れており、年に一度の理研一般公開では子どもから大人までを対象としたセミナー等を実施しています。

世界的な脳科学の啓発キャンペーンである世界脳週間の一環として、毎年「夏休み高校生理科教室」を開催しており、分かりやすい講義や実際の研究現場を体験できる研究室訪問が高校生に好評です。



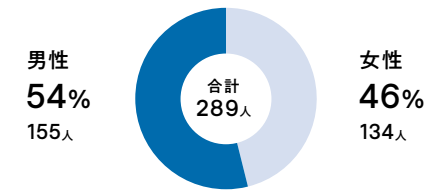


## 人員構成

CBSは多様な人材を受け入れ、男女共同参画、国際化の推進に取り組んでいます。

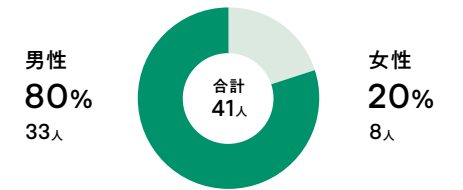
### 研究系 / 技術系職員の男女比

常勤職員のみ



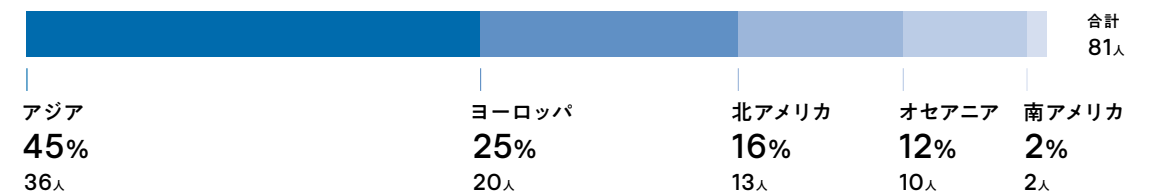
### 研究管理職員の男女比

常勤職員のみ



### 外国籍職員の国別比

研究管理職員を含む



2023年4月1日 現在

## バイオリソース

神経老化制御研究チームが開発したアルツハイマー病モデルマウスは280件、細胞機能探索技術研究チームのDNAクローンは139件、国内外の研究機関へ提供されています。(2022年度)

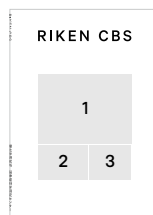
その他のCBS研究チームにも全世界からバイオリソースに関する問い合わせがあり、遺伝子改変ゼブラフィッシュ等も発送しています。



理化学研究所  
脳神経科学研究センター

〒351-0198  
埼玉県和光市広沢2-1

cbs.riken.jp



表紙イメージ提供

- 1 細胞機能探索技術研究チーム
- 2 脳画像解析開発ユニット
- 3 システム分子行動学研究チーム

